

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/053370

International filing date: 09 December 2004 (09.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FR
Number: 03 14602
Filing date: 12 December 2003 (12.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 28 January 2005 (28.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 13 DEC. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

☎ N° Indigo 0 825 83 85 87
0,15 € TTC/min

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réservé à l'INPI

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 © W / 030103

REMISE DES PIÈCES DATE 12 DEC 2003 LIEU 75 INPI PARIS 34 SP N° D'ENREGISTREMENT 0314602 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 12 DEC. 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Pascale BROCHARD THALES Intellectual Property 31/33 Avenue Aristide Briand 94117 ARCUEIL Cedex	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 63 259			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale N° _____ Date _____ ou demande de certificat d'utilité initiale N° _____ Date _____			
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale N° _____ Date _____			
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) SYSTEME OPTRONIQUE ACTIF LASER A DETECTIVITE AMELIOREE			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		THALES	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		15 15 21 01 51 91 01 21 41	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	45 rue de Villiers	
	Code postal et ville	19 21 21 01 01 NEUILLY/SUR/SEINE	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES
DATE 12 DEC 2003
LIEU 75 INPI PARIS 34 SP
N° D'ENREGISTREMENT 0314602
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)			
Nom	BROCHARD		
Prénom	Pascale		
Cabinet ou Société	THALES		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	8325		
Adresse	Rue	31/33 Avenue Aristide Briand	
	Code postal et ville	94 11 17 ARCUEIL Cedex	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)	01 41 48 45 67		
N° de télécopie (facultatif)	01 41 48 45 01		
Adresse électronique (facultatif)			
7 INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [] [] [] [] []	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	
Pascale BROCHARD		M. ROCHET	

Système optronique actif laser à détectivité améliorée

L'invention concerne un système optronique actif laser à détectivité améliorée, et s'applique notamment à un système d'imagerie active ou à un système de télémétrie laser et de façon générale à tout système optronique actif comprenant une voie d'émission et une voie de réception laser, et plus particulièrement dans les systèmes dits à sécurité oculaire.

Les systèmes optroniques actif laser connaissent de nombreuses applications dont notamment la télémétrie, basée sur la mesure de temps de vol d'une impulsion laser émise par le système et rétro-réfléchi par la cible, ou les systèmes d'imagerie active, dans lesquels une cible à imager est éclairée par une source non naturelle type source laser. Pour des raisons de sécurité oculaire, on est amené à éviter l'emploi de sources d'émission dont les longueurs d'onde sont dans le visible. On leur préfère des sources d'émission à longueur d'onde dites à sécurité oculaire, c'est à dire des longueurs d'onde à laquelle les zones de l'œil antérieures à la rétine (cornée, humeur aqueuse, cristallin) sont absorbantes, de sorte à ce que la rétine soit protégée en cas d'impact d'un faisceau laser dans l'œil. Ces longueurs d'onde appartiennent au proche infrarouge (typiquement au-dessus de $1\text{ }\mu\text{m}$), et les sources classiquement utilisées sont par exemple les lasers dopés Erbium (longueur d'onde d'émission $1,5\text{ }\mu\text{m}$), ou les lasers dopés Néodyme (source d'émission à $1,06\text{ }\mu\text{m}$) associés à des dispositifs optiques non linéaires comme les oscillateurs paramétriques optiques, pour émettre à des longueurs d'onde supérieures à $1\text{ }\mu\text{m}$. L'emploi de telles sources nécessite de trouver pour les systèmes optroniques des composants (optique, récepteur, etc.) sensibles à ces longueurs d'onde.

Une raison de l'insuffisance de détectivité dans les systèmes optroniques actifs, de type imagerie active ou télémétrie, vient notamment du flux parasite incident sur le détecteur généré par les diffusions atmosphériques sur les premières centaines de mètres du trajet optique entre le système et la cible. Ce flux parasite peut générer un signal de détection d'amplitude supérieure à celui résultant du flux rétro-réfléchi par la cible qui peut être à plusieurs kilomètres du système.

Une façon de s'affranchir de ce problème consiste à commuter la capacité de détection du récepteur du système optronique pour le rendre

inopérant pendant une durée donnée, grâce à la mise en place d'un dispositif électronique dans le détecteur lui-même. Cette technique ne dépend pas de la longueur d'onde utilisée ; elle est donc opérante dans les systèmes optroniques à sécurité oculaire. Cependant, on peut être amené à rechercher des temps de commutation très courts, par exemple pour la réalisation de systèmes d'imagerie avec résolution distance. Le dispositif électronique de commutation doit présenter dans ce cas une forte bande passante et est

5 générateur de bruit.

L'invention présente un système optronique actif à détectivité améliorée, permettant de limiter le flux parasite dû à la rétrodiffusion sur l'atmosphère grâce à un dispositif de commutation contrôlé. Il est basé sur la mise en œuvre sur la voie de réception du système optronique d'un dispositif de commutation optique utilisant un milieu à gain optique pompé par des moyens de pompage commandés par une unité de commande, permettant

10 l'activation du dispositif de commutation avec des temps de commutation très courts (de l'ordre de la nanoseconde) et compatible des systèmes à sécurité oculaire.

Plus précisément, l'invention propose un système optronique actif laser comprenant une voie pour l'émission d'un faisceau laser d'illumination d'une cible par une source d'émission et une voie pour la réception de l'onde rétrodiffusée par la cible, caractérisé en ce que sur la voie de réception est positionné un dispositif de commutation optique recevant ladite onde rétrodiffusée et comprenant un milieu à gain optique, des moyens de pompage dudit milieu à gain, ledit milieu à gain étant absorbant à la longueur d'onde du laser et devenant sensiblement transparent lorsqu'il est pompé, de

20 telle sorte à permettre l'activation du dispositif de commutation respectivement en mode bloqué ou passant, et caractérisé en ce qu'il comprend en outre une unité de commande des moyens de pompage permettant l'activation du dispositif de commutation en mode passant dans au moins une fenêtre temporelle de durée prédéterminée, déclenchée à un instant prédéterminé après le début d'émission du faisceau laser d'illumination.

25

L'utilisation d'un milieu à gain optique peut permettre en outre l'amplification du signal rétroréfléchi par la scène, permettant ainsi d'augmenter la sensibilité du système.

30

D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, illustrée par les figures annexées qui représentent :

- Les figures 1A et 1B, les schémas d'un exemple de système optronique selon l'invention selon deux variantes;
- La figure 2, un schéma illustrant l'allure du signal de retour en fonction du temps ;
- La figure 3, un schéma illustrant un exemple d'utilisation du dispositif selon l'invention.

Sur les figures, les éléments identiques sont indexés par les mêmes repères.

La figure 1A représente sous forme d'un schéma simplifié un exemple de système optronique actif laser selon l'invention. Il s'agit par exemple d'un système de télémétrie ou d'un système d'imagerie active. Il comprend une voie 1 pour l'émission d'un faisceau laser d'illumination d'une cible et une voie 2 pour la réception de l'onde rétrodiffusée par la cible. Dans cet exemple, les deux voies sont séparées, mais le système pourrait aussi bien être monostatique, c'est-à-dire avec une fenêtre d'entrée commune aux deux voies. La voie 1 comprend de façon connue une source d'émission d'un faisceau laser 11 destiné à illuminer une cible (non représentée), un objectif 12 de mise en forme du faisceau, un hublot de sortie 13. La source d'émission laser est avantageusement une source impulsionnelle, mais une source d'émission continue ou quasi continue est également envisageable dans certaines applications, notamment en imagerie active. La voie de réception 2 du faisceau 20 correspondant au flux lumineux rétrodiffusé par la cible comprend outre le hublot d'entrée 21, un objectif 22 destiné à focaliser le faisceau lumineux 20 sur des moyens de détection 23 reliés à un dispositif électronique de traitement du signal (non représenté).

Selon l'invention, sur la voie de réception 2 est positionné un dispositif de commutation optique 24 qui reçoit l'onde rétrodiffusée 20. Il comprend un milieu à gain optique 241, des moyens de pompage 242 du milieu à gain, tels que le milieu à gain est absorbant à la longueur d'onde du laser d'émission 10 et devient sensiblement transparent lorsqu'il est pompé, de telle sorte à permettre l'activation du dispositif de commutation respectivement en mode bloqué ou passant. Le dispositif de commutation

comprend en outre une unité de commande 243 des moyens de pompage permettant l'activation du dispositif de commutation en mode passant dans au moins une fenêtre temporelle de durée prédéterminée, déclenchée à un instant prédéterminé après le début d'émission du faisceau laser
5 d'illumination.

Dans l'exemple de la figure 1A, le milieu à gain optique 241 est positionné dans un plan focal intermédiaire de la voie de réception, ce qui permet de pouvoir limiter la taille dudit milieu. Il est également envisageable de positionner le milieu à gain dans un plan pupillaire lorsque aucun plan
10 focal intermédiaire n'est accessible et que la réalisation d'un milieu à gain de plus grande taille n'entraîne pas de difficulté technologique.

Dans cet exemple, les moyens de pompage sont des moyens de pompage optique, comprenant une source d'émission 242 d'un faisceau de pompe 244 destiné à pomper ledit milieu à gain 241. Une lame réfléchissante ou partiellement réfléchissante 245 à la longueur d'onde du faisceau de
15 pompe 244 permet d'envoyer ledit faisceau vers le milieu à gain.

L'exemple de la figure 1A montre le pompage du milieu à gain dans le sens de propagation du flux incident. Il peut être avantageux de prévoir, comme cela est représenté sur la vue partielle de la figure 1B, que le
20 faisceau de pompe 244 se propage dans le milieu à gain 241 dans le sens opposé au sens de propagation du flux incident dans le système, pour limiter le flux parasite éventuel sur le détecteur 23. Dans ce cas, la lame partiellement réfléchissante 245 est située entre le milieu à gain 241 et le détecteur 23.

Selon la longueur d'onde de pompage du milieu à gain choisi, le
25 faisceau de pompe peut être extrait de la source d'émission 10, ce qui permet de réduire l'encombrement total du système optronique. Les moyens de pompage peuvent être aussi des moyens de pompage électrique lorsque le milieu à gain le permet, ce qui permet de s'affranchir d'une source laser
30 supplémentaire.

Le système optronique actif laser selon l'invention peut alors fonctionner de la manière suivante, illustrée par le schéma de la figure 2. Dans cet exemple, on suppose que la source d'émission 10 est une source
35 impulsionnelle qui envoie à l'instant t_0 une impulsion vers une cible dont on veut par exemple faire une image. La courbe 25 de la figure 2 représente le

signal détecté par les moyens de détection 23 (figure 1A) en fonction du temps. Cette courbe montre que ce signal comprend une composante très importante correspondant au flux émis par la source d'émission et rétrodiffusé par l'atmosphère avant d'atteindre la cible. Comme le montre la courbe 25, ce flux décroît en fonction du temps mais son amplitude peut être très importante par rapport au flux rétrodiffusé par la cible elle-même, correspondant sur la figure 2 au signal noté 221, qui peut être à des distances de plusieurs kilomètres du système optronique. Grâce au système de commutation selon l'invention, il est possible de générer une zone aveugle qui correspond à une fenêtre temporelle pendant laquelle le commutateur est bloqué. Ainsi sur la figure 2, le commutateur est bloqué entre l'instant t_0 d'émission de l'impulsion et un instant t_A , qui définit la zone distance aveugle du système d'imagerie. Une cible située à une distance supérieure envoie un signal d'écho 251 à un instant noté t_C . Il est ainsi possible de supprimer une grande partie du flux lumineux parasite incident sur les moyens de détection 23.

Le dispositif de commutation du système selon l'invention met en œuvre un milieu à gain, pompé par des moyens de pompage, eux-mêmes contrôlés par une unité de commande afin de définir la zone aveugle. Pour obtenir une telle fonctionnalité, le milieu à gain est choisi de telle sorte que lorsqu'il n'est pas pompé, il est absorbant à la longueur d'onde du laser d'émission et devient sensiblement transparent, voire présente du gain optique, lorsqu'il est pompé. Certains milieux à gain connus de l'art antérieur, et décrits ci-dessous, peuvent fonctionner à des longueurs d'onde supérieures au micron, ce qui permet l'application de l'invention aux systèmes optroniques à sécurité oculaire. Par ailleurs, le gain de ce type de matériaux est sensiblement isotrope, ce qui est particulièrement intéressant dans le cas de l'imagerie active, pour lequel l'angle de vue peut être important. En outre, certains milieux à gain ont des temps de réponse très courts, comme les matériaux de type semi-conducteur, ce qui peut permettre des fonctionnalités supplémentaires qui seront décrites ultérieurement.

Dans un même temps, ces matériaux étant par principe des amplificateurs dont le gain est commuté, ils peuvent avantageusement être utilisés pour amplifier le niveau du signal rétro réfléché par la cible, permettant ainsi d'optimiser la puissance laser nécessaire pour obtenir une portée

déterminée, ce qui peut permettre de minimiser l'encombrement et la puissance de la source et de faciliter ainsi l'intégration du système dans des ensembles optroniques nécessitant une grande compacité et présentant des possibilités de puissance électrique limitées. Par ailleurs, le système selon
5 l'invention permet à niveau de puissance laser équivalent, d'augmenter la portée du système.

De nombreux milieux à gain bien connus de l'état de l'art, peuvent être utilisés pour la mise en œuvre du dispositif de commutation du système optronique selon l'invention.

10 Par exemple, le milieu à gain est un matériau semi-conducteur dont la bande de gain est ajustée en modifiant la composition ; il peut s'agir par exemple de matériau de type GaInAsP fabriqués par épitaxie et bien connus de l'état de l'art. Un avantage des matériaux semi-conducteurs est la possibilité d'un pompage électrique, ce qui peut simplifier la configuration
15 optique du système en ne nécessitant pas de laser de pompe. Par exemple, dans le cas d'un système optronique mettant en œuvre une source d'émission laser à $1,54\text{ }\mu\text{m}$, on pourra utiliser un composé du type GaInAsP avec la composition adaptée. Le pompage peut être électrique, ou optique, à $0,98\text{ }\mu\text{m}$, ou à $0,8\text{ }\mu\text{m}$ (longueur d'onde des diodes lasers classiquement
20 utilisées pour le pompage des lasers solides de type Nd :YAG). Comme dans l'exemple de la figure 1, le milieu à gain peut être formé d'un empilement de couches semi-conductrices 246, d'une épaisseur typiquement de l'ordre du micron, sur un substrat 247.

Selon un autre exemple, il est possible d'utiliser les propriétés de
25 certaines terres rares incorporées à des matrices transparentes, la condition correspondant à une absorption maximale du dispositif lorsqu'il n'est pas pompé étant vérifiée avec des matériaux de type 3 niveaux. Par exemple, on peut utiliser comme milieu à gain des ions Erbium dans du verre pour des longueurs d'onde du laser d'émission voisines de $1,54\text{ }\mu\text{m}$.

30 Selon une variante de mise en œuvre du système optronique actif laser selon l'invention, il est possible de générer des fenêtres temporelles correspondant à différentes portes distance. Ainsi, dans l'exemple de la figure 3, sont représentées trois cibles A, B, C situées à des distances d_A , d_B , d_C du système optronique. Grâce au contrôle des moyens de pompage du
35 milieu à gain, on peut faire varier l'instant de la porte distance pour analyser

la scène plan par plan. Par ailleurs, grâce à l'utilisation de milieux à gain type semi-conducteur qui ont des temps de réponse très rapides, il est possible d'obtenir des portes très fines et d'accéder ainsi à une résolution en distance de la cible pour de l'imagerie tridimensionnelle.

5 Outre l'application à l'imagerie tridimensionnelle, la résolution en distance peut être intéressante pour d'autres applications, comme par exemple la profilométrie, qui met en œuvre l'analyse par un mono détecteur du profil de retour d'un train d'impulsions. Ce profil donne une signature de la cible observée.

10 Selon une variante, le milieu à gain est formé d'un bloc sensiblement homogène. Pour certaines applications, il peut être intéressant d'avoir un milieu à gain « pixelisé ». Par exemple, dans le cas d'un milieu à gain de type semi-conducteur, il est possible de disposer d'une matrice d'éléments à gain optique, typiquement de l'ordre de la dizaine de microns,
15 lesdits éléments pouvant être pompés sélectivement par les moyens de pompage, par exemple des moyens de pompage électrique. Cela permet notamment des applications de type protection contre la menace laser en supprimant par blocage du dispositif de commutation un éventuel point d'éblouissement laser sur les moyens de détection. La même fonctionnalité
20 peut être obtenue dans un milieu à gain formé d'un bloc homogène, avec des moyens de pompage optique qui comprennent outre la source d'émission d'un faisceau de pompe, un modulateur spatial de lumière sur lequel est envoyé le faisceau de pompe, permettant d'activer sélectivement différentes zones du milieu à gain, réparties sur l'ensemble du bloc selon une matrice à
25 deux dimensions. Ainsi, le milieu à gain se trouve « pixélisé » par la configuration des moyens de pompage en autant de faisceaux de pompe élémentaires.

REVENDICATIONS

1- Système optronique actif laser comprenant une voie (1) pour
5 l'émission d'un faisceau laser d'illumination d'une cible par une source
d'émission (10) et une voie (2) pour la réception de l'onde rétrodiffusée par la
cible, caractérisé en ce que sur la voie de réception est positionné un
dispositif de commutation optique (24) recevant ladite onde rétrodiffusée et
comprenant un milieu à gain optique (241), des moyens de pompage (242)
10 dudit milieu à gain, ledit milieu à gain étant absorbant à la longueur d'onde
du laser et devenant sensiblement transparent lorsqu'il est pompé, de telle
sorte à permettre l'activation du dispositif de commutation respectivement en
mode bloqué ou passant, et caractérisé en ce qu'il comprend en outre une
unité de commande (243) des moyens de pompage permettant l'activation
15 du dispositif de commutation en mode passant dans au moins une fenêtre
temporelle de durée prédéterminée, déclenchée à un instant prédéterminé
après le début d'émission du faisceau laser d'illumination.

2- Système optronique selon la revendication 1, dans lequel le
milieu à gain (241), lorsqu'il est pompé, génère en outre un effet
20 d'amplification de l'onde rétrodiffusée.

3- Système optronique selon l'une des revendications
précédentes, dans lequel les moyens de pompage sont des moyens de
pompage optique comprenant une source d'émission (242) d'un faisceau de
pompe destiné au pompage du milieu à gain.

25 4- Système optronique selon la revendication 3, dans lequel la
source d'émission du faisceau de pompe est extraite de la source d'émission
(10) du faisceau d'illumination de la cible.

5- Système optronique selon l'une des revendications
précédentes, dans lequel le dispositif de commutation optique est positionné
30 au voisinage d'un plan focal intermédiaire.

6- Système optronique d'imagerie active selon la revendication 5,
dans lequel le milieu à gain est formé d'un bloc homogène et en ce que les
moyens de pompage sont des moyens de pompage optique, comprenant
une source d'émission d'un faisceau de pompe et un modulateur spatial de
35 lumière sur lequel est envoyé ledit faisceau de pompe, permettant d'activer

sélectivement différentes zones du milieu à gain, réparties sur l'ensemble du bloc selon une matrice à deux dimensions.

5 7- Système optronique d'imagerie active selon la revendication 5, dans lequel le milieu à gain est agencé sous forme d'une matrice d'éléments à gain optique, lesdits éléments pouvant être pompés sélectivement par lesdits moyens de pompage.

8- Système optronique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le milieu à gain est un matériau semi-conducteur, pompé par des moyens de pompage optique.

10 9- Système optronique selon l'une des revendications 1, 2, 5 ou 7, dans lequel le milieu à gain est un matériau semi-conducteur, pompé par des moyens de pompage électrique.

15 10- Système optronique selon l'une des revendications 8 ou 9, dans lequel ledit matériau semi-conducteur est de type GaInAsP dont la composition est adaptée en fonction de la longueur d'onde du faisceau laser d'émission.

11- Système optronique selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le milieu à gain est un matériau à 3 niveaux de transition.

20 12- Système optronique selon la revendication 11, dans lequel le milieu à gain comprend des ions Erbium, les moyens de pompage étant des moyens de pompage optique à 0,98 ou 1,48 microns.

25 13- Système optronique selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'unité de commande est programmée pour activer le dispositif de commutation en mode passant selon plusieurs fenêtres temporelles correspondant à des portes distance différentes pour l'analyse en trois dimensions d'une scène.

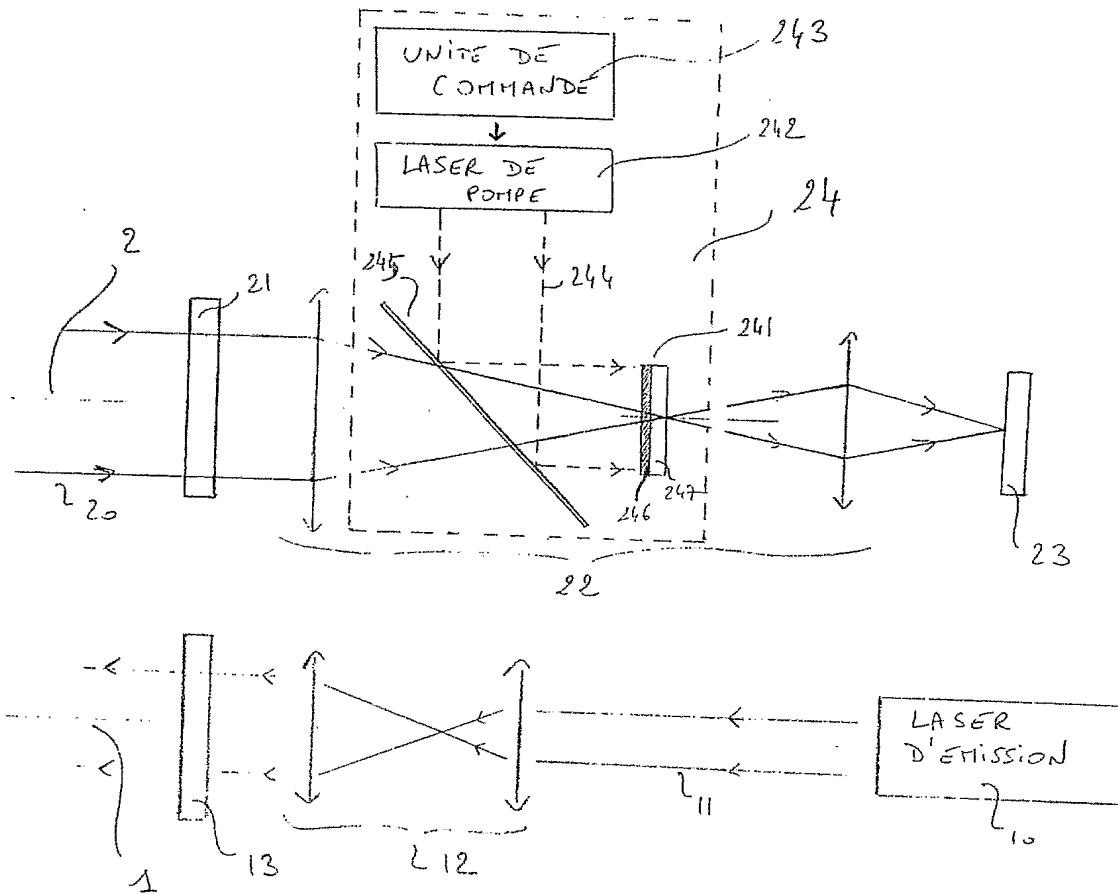


Fig. 1A

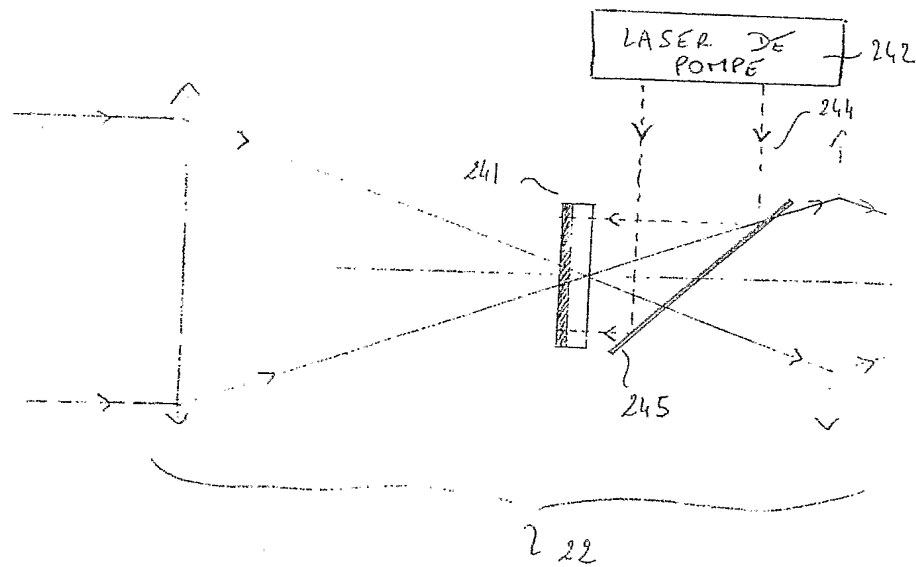


Fig. 1B

1/2

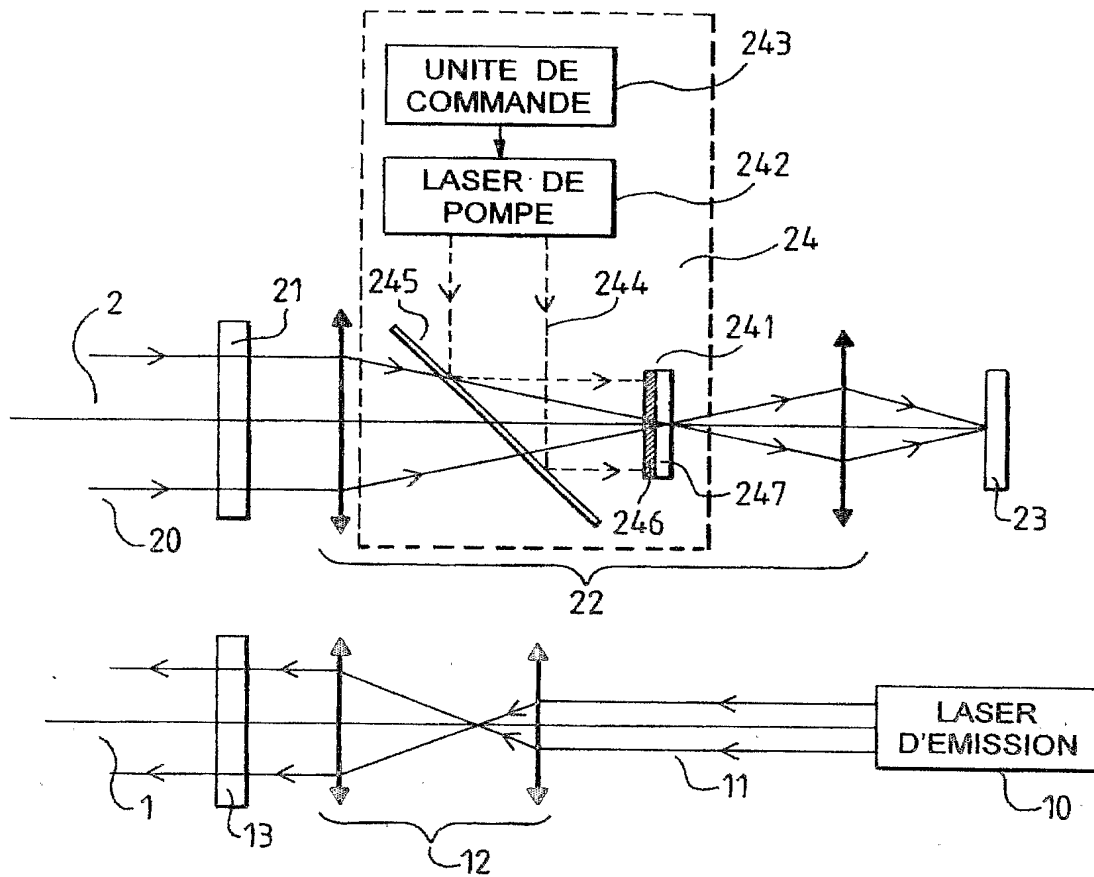


FIG. 1A

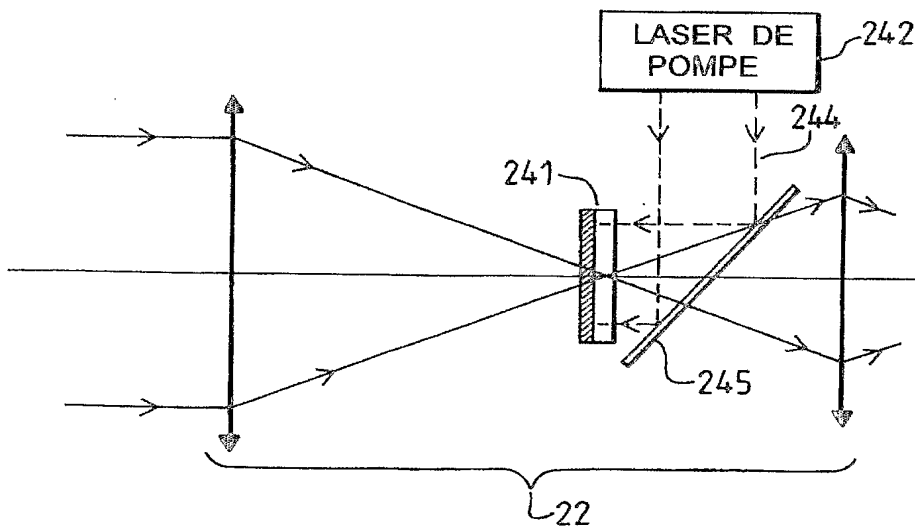


FIG. 1B

2/2

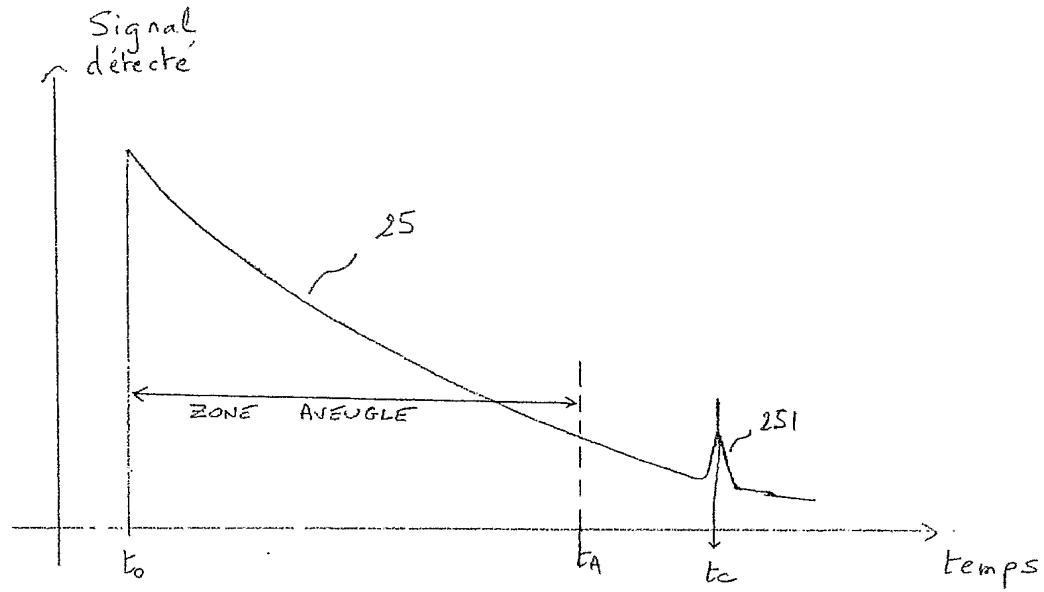


Fig. 2

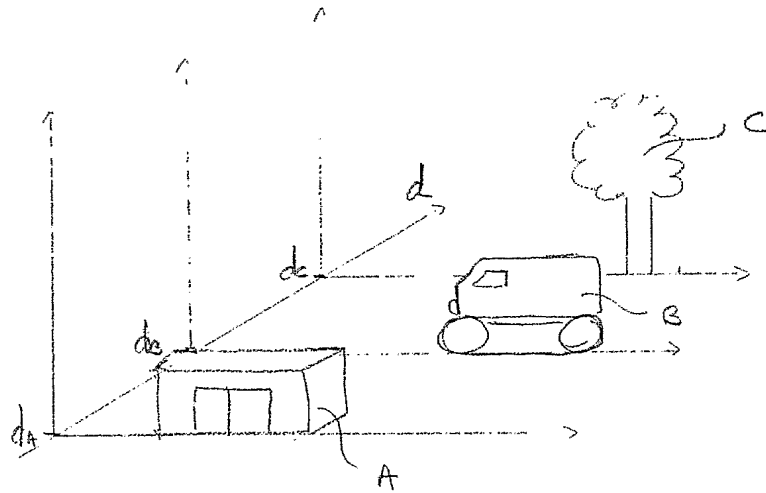


Fig. 3

2/2

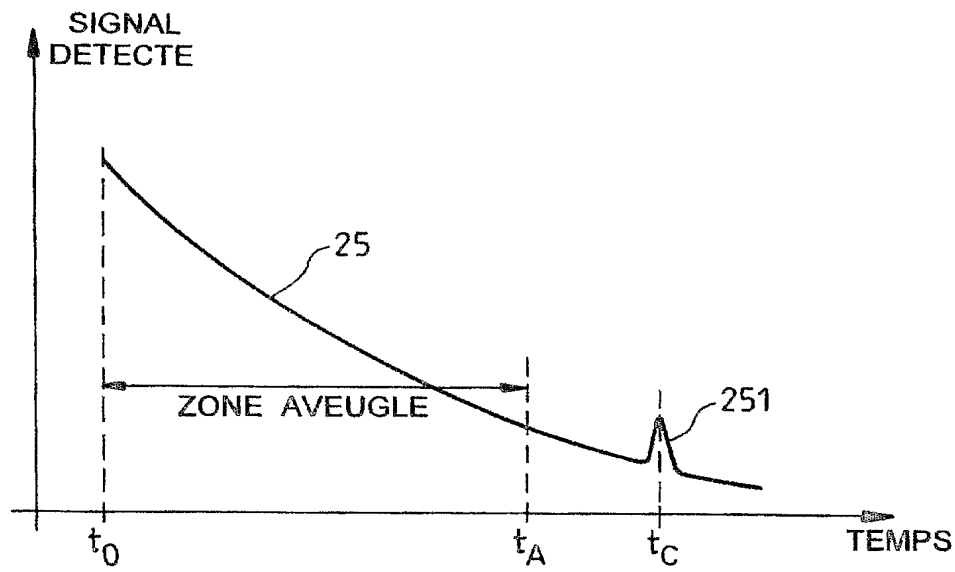


FIG.2

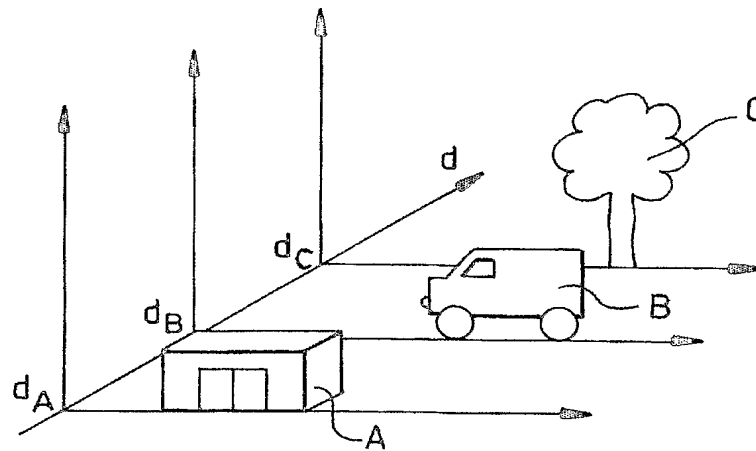


FIG.3

reçue le 04/05/04



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

0 825 83 85 87
0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235*03

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..



(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 210103

Vos références pour ce dossier (facultatif)		63 259
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 14 602
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
SYSTEME OPTRONIQUE ACTIF LASER A DETECTIVITE AMELIOREE		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
THALES		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1 Nom		PAPUCHON
Prénoms		Michel
Adresse	Rue	THALES Intellectual Property 31/33 Avenue Aristide Briand
	Code postal et ville	91411 ARCUEIL Cedex
Société d'appartenance (facultatif)		
2 Nom		POCHOLLE
Prénoms		Jean-Paul
Adresse	Rue	THALES Intellectual Property 31/33 Avenue Aristide Briand
	Code postal et ville	91411 ARCUEIL Cedex
Société d'appartenance (facultatif)		
3 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Pascale BROCHARD		
M. ROCHET		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.